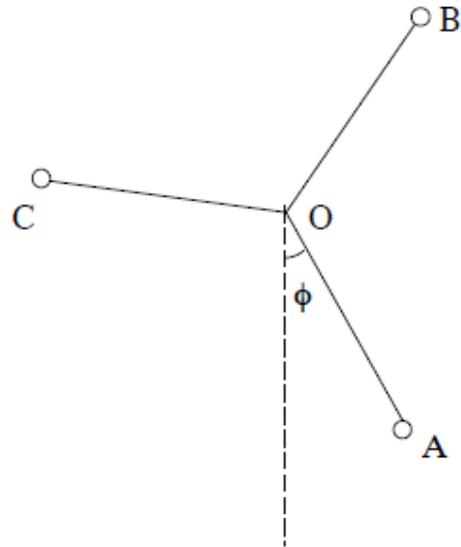


**Fisica I con laboratorio**  
**Prova scritta del 27/06/2014**

Un sistema è costituito da tre aste uguali OA, OB e OC, di lunghezza L, complanari e saldate in O a stella a formare fra di loro un angolo di  $2\pi/3$ ; all'estremo A della prima asta è saldata una massa puntiforme  $m_A = 2m$  mentre agli estremi B e C delle altre aste è saldata una massa puntiforme  $m_B = m_C = m$ . La massa delle aste sia trascurabile rispetto alle altre.



Il sistema è imperniato, senza attrito, in O ad un asse orizzontale, e la posizione del sistema è individuata mediante l'angolo  $\phi$  che l'asta OA forma con la verticale discendente, misurato positivamente in verso antiorario.

- 1) Il sistema è mantenuto fermo nella configurazione in cui l'asta OB è verticale, con B sopra O, applicando ad esso una coppia di forze di momento assiale  $M$ . Determinare il valore di  $M$  e la reazione vincolare nel perno O.
- 2) Il sistema viene fatto oscillare attorno alla posizione di equilibrio ( $\phi = 0$ ). Determinare il periodo delle piccole oscillazioni.
- 3) Il sistema viene lanciato dalla posizione in cui l'asta OA è verticale ( $\phi = 0$ ) con velocità angolare  $\omega_0$ . Determinare il minimo valore di  $\omega_0$  per cui il sistema compie un giro completo.
- 4) Il sistema viene fatto oscillare abbandonandolo da fermo dalla posizione in cui l'asta OA è orizzontale ( $\phi = \pi/2$ ). Determinare nell'estremo di oscillazione corrispondente alla posizione iniziale la reazione vincolare del perno in O e la forza vincolare agente sulla massa posta in C.
- 5) Il sistema viene fatto oscillare facendolo partire, con velocità nulla, dalla posizione in cui l'asta OA forma un angolo  $\phi_0 = \pi/6$  con la verticale. Si osserva che al termine della prima semi-oscillazione, a causa dell'attrito, l'angolo formato dall'asta OA con la verticale è  $\phi_F = -\pi/9$ . Supposto costante il momento delle forze di attrito determinare il modulo.
- 6) Determinare i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $m = (0.700 \pm 0.002)$  kg,  $L = (30.0 \pm 0.1)$  cm e  $\Delta\phi = 1'$  per tutti i valori assegnati.

**Tempo a disposizione: 2 ore.**

**Si possono consultare testi e appunti. Si può usare la calcolatrice.**

**I cellulari devono essere spenti.**